

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
12. Dezember 2002 (12.12.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/099182 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: D06N 3/06, 7/00, E04F 15/10

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/05567

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. Mai 2002 (21.05.2002)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

101 26 122.5 29. Mai 2001 (29.05.2001) DE

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ARMSTRONG DLW AG [DE/DE]; Stuttgarter Strasse 75, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MAUK, Hanns-Jörg [DE/DE]; Dammweg 2, 74395 Mundelsheim (DE). VON OLNHAUSEN, Heinz [DE/DE]; Carl-Spitzweg-Strasse 29, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE). REICHERT, Siegfried [DE/DE]; Mühlstrasse 28, D-74391 Erligheim (DE). PETZOLD, Peter [DE/DE]; Schwalbenhälde 34, D-74354 Besigheim (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(74) Anwalt: HOCK, Joachim; Grafinger Strasse 2, 81671 München (DE).

(54) Title: FLEXIBLE FLOOR COVERING WITH REGENERATIVE, SOILING-RESISTANT SURFACES

(54) Bezeichnung: FLEXIBLER BODENBELAG MIT REGENERATIVER, SCHMUTZABWEISENDER OBERFLÄCHE

(57) Abstract: A flexible floor covering with regenerative, soiling-resistant surfaces is disclosed, comprising a matrix based on natural or synthetic materials an at least one substance incompatible with said matrix. Said flexible floor covering preferably comprises a surface with a pre-determined structure and a matrix in which a particulate material harder than the matrix itself is embedded. The floor covering is characterised in having an improved soiling property and an increased wear resistance.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein flexibler Kunststoffbodenbelag mit regenerativer, schmutzabweisender Oberfläche bereitgestellt, der eine Matrix auf Basis von Natur- und/oder Kunststoffen und mindestens eine Substanz, welche mit der Matrix unverträglich ist, umfasst. Der erfindungsgemäße flexible Bodenbelag weist vorzugsweise eine Oberfläche mit vorbestimmter Struktur auf und eine Matrix, in die ein teilchenförmiges Material mit einer grösseren Härte als der der Matrix eingearbeitet ist. Der Bodenbelag zeichnet sich durch ein verbessertes Anschmutzverhalten und eine erhöhte Verschleissfestigkeit aus.

**WO 02/099182 A1**

- 1 -

### Flexible Bodenbelag mit regenerativer, schmutzabweisender Oberfläche

Die Erfindung betrifft einen flexiblen bzw. elastischen Bodenbelag mit verbesserter, schmutzabweisender Oberfläche und verbesserter Verschleißfestigkeit. Insbesondere betrifft die Erfindung einen flexiblen Bodenbelag mit einer Matrix auf Basis von Natur- und/oder Kunststoffen, welche mindestens eine Substanz enthält, die mit der Matrix unverträglich ist. Der erfindungsgemäße flexible Bodenbelag zeichnet sich durch ein verbessertes Anschmutzverhalten und eine erhöhte Verschleißfestigkeit aus.

Flexible Bodenbeläge auf Basis von Natur- und/oder Kunststoffen, d.h. Bodenbeläge, die eine Matrix bzw. ein Bindemittel auf Basis von Natur- und/oder Kunststoffen aufweisen, wie beispielsweise Linoleumbodenbeläge, Bodenbeläge auf Basis von Polyolefinen, PVC-Bodenbeläge etc., werden in großem Umfang verwendet.

Neben den hervorragenden Gebrauchseigenschaften von flexiblen Bodenbelägen, insbesondere PVC-Bodenbelägen, aber auch Bodenbelägen auf Basis anderer Kunststoffe oder auf Basis von Naturstoffen, weisen die Bodenbeläge in Abhängigkeit von z.B. der Art und des Anteils an Füllstoff bzw. Füllstoffen und anderer Zusätze während des Gebrauchs eine mehr oder weniger starke Neigung zur Anschmutzung auf, welche zu einer Verschlechterung der optischen Eigenschaften des Bodenbelags führt.

In der Praxis begegnet man diesem Effekt beispielsweise durch spezielle reinigende und teilweise auch pflegende Substanzen, die auf den Bodenbelag aufgebracht werden, um die gewünschten optischen Eigenschaften zu bewahren bzw. wiederherzustellen.

Im Normalfall werden zu diesem Zweck stark polymerhaltige Wachsdispersionen aufgetragen, die einen 5 bis 10 µm dicken Film bilden, der für die Zeit seines

- 2 -

Vorhandenseins als eine Nutzschicht wirkt, die durch den Gebrauch nach und nach abgetragen wird.

Diese, z.B. durch polymerhaltige Wachsdispersionen gebildeten Beschichtungen müssen, sobald sich durch unterschiedlich starke Beanspruchung sogenannte Laufstrassen gebildet haben, aufwendig ausgebessert bzw. saniert werden. Dies geschieht durch eine vollständige, sogenannte Grundreinigung, bei der die Beschichtung mit stark alkalisch wirkenden Reinigungsmitteln entfernt wird und danach eine neue Beschichtung aufgebracht wird. Dies ist vergleichsweise kostenintensiv, da die gesamte Bodenfläche, egal ob reparaturbedürftig oder nicht, gesäubert und wieder neu beschichtet werden muß. Außerdem sind die betreffenden Bodenflächen für mindestens einen Tag nicht begehbar.

Es wird zum Teil versucht, die vorgenannten Nachteile dadurch zu vermeiden, daß eine Trockenreinigungsmethode angewandt wird, bei der die Oberschicht der Beschichtung mit geeigneten Schleifmitteln, sogenannten Schleif-pads, poliert wird, um die Laufspuren und den in den Kratzern und Rillen haftenden Schmutz zu entfernen. Dies ist jedoch ebenfalls mit einem flächendeckenden Materialabtrag verbunden, wobei erschwerend hinzukommt, daß für das Abschleifen schwere und teure Maschinen notwendig sind, die zudem oftmals mangels Verfügbarkeit oder wegen ihrer Größe und ihres Gewichts nicht an allen Bedarfsorten eingesetzt werden können.

Seit einigen Jahren werden daher Kunststoffbodenbeläge, insbesondere PVC-Bodenbeläge zunehmend mit Lacken auf Polyurethan-Basis (sogenannten PU-Versiegelungen) versiegelt, um die Reinigungs- und Sanierungskosten zu senken. Derartige PU-Versiegelungen, die wasserbasierend oder auch lösemittelfrei, z.B. UV-härtend, sein können, weisen normalerweise Schichtdicken im Bereich von etwa 5 bis etwa 50 µm auf.

PU-Versiegelungen sind verhältnismäßig widerstandsfähig, und bei Vorhandensein von Wachsanteilen können sie sogar polierfähig sein.

Allerdings weisen PU-Versiegelungen u.a. den Nachteil auf, daß sie in Abhängigkeit der Frequentierung und der Schwere der Beanspruchung zur Ausbildung von verhältnismäßig tiefen bzw. ausgeprägten Kratzern neigen, so daß Laufstrassen erheblich anschmutzen und einen deutlich verschlechterten optischen Eindruck vermitteln. Zudem weisen PU-Versiegelungen, im Gegensatz zu manchen Pflegefilmen und - Beschichtungen, wegen ihrer irreversiblen Härtung den weiteren Nachteil auf, daß sie nicht repariert werden können, so daß sie nur mit erheblichem apparativen Aufwand vollständig entfernt werden können, wonach eine neue PU-Versiegelung aufgebracht werden muß, was naturgemäß mit hohen Kosten verbunden ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen flexiblen bzw. elastischen Bodenbelag auf Basis von Natur- und/oder Kunststoffen bereitzustellen, der eine Oberfläche mit verbesserter Schmutzabweisung, d.h. reduzierte bzw. verminderte Anschmutzneigung bei gleichzeitiger hoher Verschleißfestigkeit, aufweist.

Diese Aufgabe wird mit dem in Anspruch 1 gekennzeichneten Gegenstand gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Bodenbelags sind in den Unteransprüchen definiert.

Die Erfindung beruht dabei auf der Erkenntnis, daß einem flexiblen Bodenbelag eine hoch-verschleißfeste Oberfläche mit hervorragenden schmutzabweisenden Eigenschaften verliehen werden kann, indem der Matrix bzw. dem Bindemittel des Bodenbelags mindestens eine Substanz zugegeben wird, die mit dem Material der Matrix unverträglich ist und, sofern die mindestens eine Substanz eine begrenzte Verträglichkeit mit dem Matrixmaterial besitzt, in einer solchen Menge, daß die Verträglichkeitsgrenze überschritten wird.

Durch die gezielte Unverträglichkeit von mindestens einer Substanz mit dem Matrixmaterial in dem Bodenbelag, migriert die mindestens eine Substanz zwar langsam aber beständig aus dem Bodenbelag an die Oberfläche des Bodenbelags und bildet so einen sich ständig erneuernden Schutz, selbst wenn

- 4 -

die an die Oberfläche migrierende Substanz durch Begehen des Bodenbelags abgenutzt bzw. abgetragen wird.

Das Material für die Matrix bzw. das Bindemittel des erfindungsgemäßen Bodenbelags unterliegt keiner besonderen Beschränkung und kann ausgewählt sein aus Polyvinylchlorid (PVC), Ethylen-Vinylacetat-Copolymer (EVA), Homo- und Copolymeren von ethylenisch ungesättigten Verbindungen, Ethylen-Alkylacrylat-Copolymeren, Ethylen-Propylen-Dien-Mischpolymeren (EPDM), Dien-enthaltenden Blockcopolymeren und Linoleum. Die vorgenannten Materialien können sowohl einzeln als auch in geeigneten Gemischen vorliegen.

Die erfindungsgemäßen Bodenbeläge können sowohl homogene Bodenbeläge als auch heterogene Bodenbeläge sein. Homogene Bodenbeläge sind gemäß DIN EN 12466 (1997) Bodenbeläge, welche aus einer oder mehreren Schichten aufgebaut sind, mit jeweils gleicher Zusammensetzung und Farbe, die durchgehend durch die gesamte Dicke des Belages gemustert sind, wohingegen heterogene Bodenbeläge aus einer Nutzschicht und weiteren kompakten Schichten bestehen, die sich in der Zusammensetzung und/oder Musterung unterscheiden und eine Stabilisierungseinlage enthalten können.

Die erfindungsgemäßen Bodenbeläge können auf einem Träger aufgebracht sein und ein Vlies oder Gewebe, beispielsweise ein Armierungsgewebe, aufweisen. Für derartige Zwecke sind natürliche und synthetische, sowohl anorganische als auch organische Materialien wie Jute, Polyestervliese und -gewebe, Vliese und Gewebe aus ummantelten Polyesterfasern, Glasfasern etc. verwendbar.

In den erfindungsgemäßen Bodenbelägen umfaßt die Matrix bzw. das Bindemittel vorzugsweise mindestens ein Polymer und/oder mindestens ein Copolymer. Ein besonders bevorzugtes Polymer ist dabei PVC.

Unter dem hier verwendeten Begriff „PVC“ versteht man ein durch übliche Polymerisationsverfahren, wie Suspensionspolymerisation (S-PVC), Emulsionspolymerisation (E-PVC) und Substanz- bzw. Massepolymerisation (M-PVC)

- 5 -

erhältliches Polyvinylchlorid mit einem Gehalt an Weichmachern von größer als 12 Gew.-%, bezogen auf das PVC. Ein PVC mit einem Weichmachergehalt von größer als 12 Gew.-% wird auch als „Weich-PVC“ bezeichnet.

Technische Polyvinylchloride weisen normalerweise Molmassen von ca. 30.000 - 130.000 g/mol auf, was K-Werten von etwa 45 bis etwa 80 entspricht. Es sind jedoch im Handel auch Polyvinylchloride mit K-Werten von etwa 100 erhältlich.

Als Weichmacher können in den erfindungsgemäßigen Bodenbelägen grundsätzlich alle üblichen Weichmacher verwendet werden, wie beispielsweise Phthalsäureester, Trimellitsäureester, Phosphorsäureester, Benzoesäureester, Polymer-Weichmacher, wie Polyester aus Adipin-, Sebacin-, Azelain- und Phthalsäure mit Diolen etc.

Erfindungsgemäß bevorzugt sind Ester der Phthalsäure, wie Dioctylphthalat (DOP), Bis(2-ethylhexyl)-phthalat, Diisononylphthalat (DINP), Diisododecylphthalat (DIDP), Dibutylphthalat (DBP), Diethylphthalat (DEP), Benzylbutylphthalat (BBP), Butyloctylphthalat, Dipentylphthalat und dergleichen.

Flexible bzw. elastische Bodenbeläge auf PVC-Basis enthalten Weichmacherhaltiges PVC als Bindemittel und übliche Zusätze wie Füllstoffe, Färbemittel, wie Pigmente und organische und anorganische Farbstoffe, und Hilfsstoffe.

Als Füllstoffe werden vorzugsweise Kreide, Bariumsulfat, Schiefermehl, Kieselsäure, Kaolin, Quarzmehl, Talkum, Lignin, Zellulose, Glas, Textil- oder Glasfasern, Cellulosefasern und Polyesterfasern eingesetzt, und zwar in einer Menge von vorzugsweise 25 bis 60 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse des Bodenbelages.

Ferner können die Bodenbeläge übliche Hilfsmittel wie beispielsweise Antioxidanzien, Antistatika, Stabilisatoren, UV-Absorber, Treibmittel, Fungizide, Gleitmittel und Bearbeitungshilfsmittel in den üblichen Mengen enthalten.

- 6 -

PVC-Bodenbeläge weisen im Vergleich mit flexiblen bzw. elastischen Bodenbelägen aus anderen Polymeren bzw. Polymergemischen hervorragende Eigenschaften, insbesondere im Hinblick auf Verschleißfestigkeit, Anschmutzverhalten und lange Lebensdauer auf. Dennoch werden PVC-Bodenbeläge, wie eingangs erwähnt, zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit, vor allem jedoch zur Verbesserung der schmutzabweisenden Eigenschaften und zur Verhinderung von Kratzern und Trittspuren, mit einem werksseitigen Oberflächen-Finish bzw. einer Beschichtung (z.B. polymerhaltige Wachsdispersion; PU-Versiegelung) versehen.

Flexible Bodenbeläge weisen üblicherweise eine Dicke im Bereich von etwa 1 mm bis etwa 4 mm, vorzugsweise etwa 1,5 mm bis etwa 3 mm, und mehr bevorzugt etwa 2 mm auf.

Sofern der Bodenbelag eine Matrix bzw. ein Bindemittel auf PVC-Basis enthält, handelt es sich bei den erfindungsgemäßen Bodenbelägen um PVC mit einem Weichmachergehalt von größer als 12 Gew.-%. Vorzugsweise enthält das PVC einen Weichmacher, z.B. Dioctylphthalat (DOP), in einer Menge von etwa 20 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des gesamten Bodenbelages einschließlich Füllstoff(en) und gegebenenfalls weiterer Zusatzstoffe.

Das PVC besitzt einen K-Wert im Bereich von 40 bis 80, vorzugsweise im Bereich von 65 bis 70.

Der Bodenbelag enthält üblicherweise mindestens einen teilchenförmigen Füllstoff, z.B. einen anorganischen Füllstoff, in einer Menge von etwa 25 bis etwa 60 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Bodenbelags.

Die erfindungsgemäßen Bodenbeläge können eine transparente Beschichtung oder ein transparentes Oberflächen-Finish auf Basis von Weich-PVC aufweisen, wobei die Dicke der Beschichtung etwa 10 µm bis etwa 100 µm betragen kann,

- 7 -

wobei eine Dicke von etwa 40 µm bis etwa 80 µm bevorzugt ist. Normalerweise beträgt die Beschichtungsdicke etwa 50 µm.

Das in der Beschichtung eingesetzte PVC weist einen K-Wert von etwa 60 bis etwa 80, vorzugsweise etwa 80, auf. Das Verhältnis von PVC zu Weichmacher liegt in der Beschichtung im Bereich von etwa 80 Gew.-% zu etwa 20 Gew.-%, bis etwa 60 Gew.-% zu 40 Gew.-% und beträgt vorzugsweise etwa 70 Gew.-% zu etwa 30 Gew.-%, bezogen auf die Summe aus PVC und Weichmacher.

Die Beschichtung ist bei den erfindungsgemäßen Bodenbelägen transparent. Es können jedoch Füllstoffe und andere Additive in die Beschichtungsmasse eingebracht werden, solange die Transparenz, z.B. zur Erzielung eines bestimmten optischen Effekts, nicht unter ein gewünschtes vorbestimmtes Maß herabgesetzt wird.

Die Matrix der Beschichtung kann grundsätzlich aus einem anderen Material bestehen, als das des eigentlichen Bodenbelags. Es ist jedoch bevorzugt, daß die Matrixmaterialien der Beschichtung und des Bodenbelags gleich sind.

Die vorliegende Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß insbesondere das Anschmutzverhalten eines flexiblen Bodenbelags verbessert werden kann, indem man dem Bodenbelag mindestens eine Substanz zugibt, die mit dem Matrixmaterial unverträglich ist. Wenn die Substanz mit dem Matrixmaterial eine begrenzte Verträglichkeit besitzt, muß sie in einer solchen Menge zugegeben werden, daß die Verträglichkeitsgrenze merklich überschritten wird.

Es hat sich im Rahmen der vorliegenden Erfindung erwiesen, daß die Zugabe von mindestens einer mit der Matrix unverträglichen Substanz dazu führt, daß sich diese Substanz langsam von dem Bodenbelag absondert, indem sie an die Oberfläche migriert. Dieser Effekt ist durch zeitliche Messung der Oberflächenspannung bzw. Oberflächenenergie des Bodenbelages meßbar, z.B. unmittelbar nach der Herstellung des Bodenbelags und in zeitlichen Abständen danach. In Abhängigkeit von der Art des als Matrix verwendeten Materials und der

- 8 -

damit unverträglichen Substanz bzw. Substanzen kann eine Änderung der Oberflächenspannung bereits nach kurzer Zeit, z.B. innerhalb weniger Stunden nach Herstellung des Bodenbelags, festgestellt werden. Es wurde beispielsweise festgestellt, daß die Oberflächenenergie eines PVC-Bodenbelages durch Zugabe von Amidwachsen innerhalb weniger Tage von ca. 40 Dyn/cm auf weniger als 25 Dyn/cm abnimmt. Da die Migration andererseits sehr langsam fortschreitet, wird bzw. werden die mit der Matrix unverträgliche Substanz bzw. Substanzen über einen sehr langen Zeitraum aus der Oberfläche des Bodenbelags austreten, wodurch ein sich ständig erneuernder „Schutzfilm“ gebildet wird, selbst wenn die aus der Oberfläche austretende Substanz beim Begehen des Bodenbelags teilweise oder im Bereich der Laufstrassen vorübergehend auch vollständig abgetragen wird.

Dieser sich ständig bildende bzw. erneuernde „Schutzfilm“ führt zu einer deutlichen Verbesserung des Anschmutzverhaltens, d.h. zu einer deutlich verbesserten Schmutzabweisung, wodurch der Bodenbelag seine ansprechenden optischen Eigenschaften über einen vergleichsweise längeren Zeitraum beibehält.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Bodenbelags ist es, daß er auf einfache Weise gereinigt und gepflegt werden kann.

Als mit der Matrix unverträgliche Substanz bzw. Substanzen kann/können erfindungsgemäß wachsartige bzw. wachsähnliche Stoffe, Silikonöle und fluorierte Kohlenwasserstoffe verwendet werden.

Da Silikonöle und fluorierte Kohlenwasserstoffe bei höheren Zugabemengen in einem gewissen Ausmaß das Anschmutzverhalten des Bodenbelags verschlechtern und zu einer Trübung führen können, was insbesondere in einer Beschichtung zu einer Beeinträchtigung der Transparenz führt, sind erfindungsgemäß jedoch wachsartige Stoffe bevorzugt.

Es hat sich in der Fachwelt eine übereinstimmende Definition für den Begriff „wachsartige“ bzw. „wachsähnliche“ Stoffe gebildet. Man versteht darunter eine

- 9 -

Gruppe von Stoffen mit gleichen oder ähnlichen Gebrauchseigenschaften, die durch besondere physikalische Eigenheiten bedingt sind. Nach der derzeit anerkannten Definition ist der Begriff „Wachs“ bzw. „wachsartiger Stoff“ eine technologische Sammelbezeichnung für eine Reihe natürlicher und künstlich gewonnener Stoffe, welche sich in die vier Hauptgruppen Naturwachse, modifizierte Naturwachse, teilsynthetische Wachse und vollsynthetische Wachse einteilen lassen.

Eine den Wachsen bzw. wachsartigen Stoffen gemeinsame physikalische Eigenschaft ist es, daß sie oberhalb von 40°C ohne Zersetzung schmelzen. Es ist erfindungsgemäß bevorzugt, daß als mit der Matrix unverträgliche Substanz ein Gemisch von mindestens zwei wachsartigen Stoffen eingesetzt wird, wobei sich die wachsartigen Stoffe mindestens in ihrem Schmelzpunkt unterscheiden. Damit wird das Temperaturverhalten der erfindungsgemäßen Bodenbeläge günstig beeinflußt, da sich ein ständig erneuernder Schutzfilm auch bei unterschiedlichen Temperaturen, denen der Bodenbelag (beispielsweise auch über längere Zeiträume) ausgesetzt ist, bildet. Es hat sich erwiesen, daß sich ein Unterschied in den Schmelzpunkten von mindestens 10°C, vorzugsweise mindestens 20°C, günstig auf den erfindungsgemäßen Effekt der Verbesserung des Anschmutzverhaltens des Bodenbelags auswirkt.

Unter den wachsartigen Stoffen sind erfindungsgemäß die Amidwachse, d.h. die Umsetzungsprodukte aus Fettsäuren mit Aminen bevorzugt.

Es ist bekannt, Weich-PVC-Mischungen, aus denen beispielsweise Folien hergestellt werden, Wachse als Anti-Blocking-Mittel zuzusetzen. Es ist ferner bekannt, daß bestimmte Fettsäureamide bei der Herstellung von Kunststoffbodenbelägen als Gleitmittel in einer Menge von etwa 0,5 bis 1,0 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse des Bodenbelagsmaterials, zugesetzt werden. Bei Bodenbelägen auf PVC-Basis werden beispielsweise Zusätze von bis zu 1 Gew.-% Fettsäureamid als Gleitmittel bei der Verarbeitung empfohlen. In diesem Mengenbereich ist jedoch die Verträglichkeitsgrenze des

- 10 -

Fettsäureamids in der PVC-Masse noch nicht überschritten, so daß der erfindungsgemäße Effekt nicht auftreten kann.

Erfindungsgemäß wird daher die mit der Matrix unverträgliche Substanz bzw. ein Gemisch aus mindestens zwei unverträglichen Substanzen in einer Menge von 1,5 Gew.-% bis etwa 15 Gew.-%, vorzugsweise 2 Gew.-% bis etwa 12 Gew.-%, und mehr bevorzugt 2,5 Gew.-% bis etwa 10 Gew.-%, bezogen auf das Matrixmaterial, zugegeben.

Die unverträgliche(n) Substanz(en) kann bzw. können bei einem Bodenbelag, der eine Beschichtung aufweist, sowohl der Mischmasse für den Bodenbelag als auch der Mischmasse für die Beschichtung zugegeben werden. Es ist jedoch bevorzugt, in einem solchen Fall die unverträgliche(n) Substanz(en) nur der Mischmasse für die Beschichtung zuzugeben, weil dadurch die Gefahr verringert wird, daß die unverträgliche(n) Substanz(en) auch zu der der Nutzschicht gegenüberliegenden Oberfläche des Bodenbelags migriert bzw. migrieren und dabei möglicherweise einen abträglichen Einfluß auf die Verklebbarkeit des Bodenbelags mit dem Untergrund ausübt bzw. ausüben.

Wenn die unverträgliche(n) Substanz(en) nur der Mischmasse für die Beschichtung zugegeben wird/werden, beträgt die Menge vorzugsweise etwa 1,5 Gew.-% bis etwa 6 Gew.-%, bezogen auf das Matrixmaterial der Beschichtung. Mehr bevorzugt ist eine Menge von etwa 1,5 Gew.-% bis etwa 5 Gew.-%, und am meisten bevorzugt etwa 2 bis etwa 4 Gew.-%.

Die flexiblen Bodenbeläge gemäß der vorliegenden Erfindung werden in an sich bekannter Weise hergestellt, indem alle Komponenten, wie z.B. polymeres Bindemittel, unverträgliche Substanz(en), Färbemittel, Füllstoffe, Additive, Bearbeitungshilfsmittel und andere Hilfsstoffe vorgemischt und über Aggregate, wie z.B. Innenmischer, Zweiwellenextruder, Planetwalzenextruder, plastifiziert und granuliert werden. Nachfolgend werden die Granulatteilchen in Verdichtungsaggregaten, wie z.B. Kalander, Doppelbandpresse oder statische

- 11 -

Presse, zu einer Bahn oder Platte verpreßt. Die eingesetzten Granulate sind üblicherweise verschiedenfarbig, um einen gemusterteren Bodenbelag herzustellen.

Zur Herstellung von Bodenbelägen auf PVC-Basis werden üblicherweise PVC-Plastisole im Streichverfahren auf eine Trägerschicht aufgebracht und anschließend geliert. Die Plastisolschicht kann dabei als Druckträger zur entsprechenden dekorativen Gestaltung bzw. Musterung des Belages mit einem Mehrfarbentiefdruck versehen werden.

Es hat sich im Rahmen der vorliegenden Erfindung gezeigt, daß das durch die Einarbeitung von unverträglichen Substanzen in den Bodenbelag verbesserte Anschmutzverhalten noch weiter verbessert werden kann, wenn die Oberfläche des Bodenbelags mit einer vorbestimmten Struktur versehen wird. Dies kann beispielsweise mit einer Prägewalze erreicht werden.

Vorzugsweise handelt es sich bei der vorbestimmten Struktur um eine gleichmäßige Prägung bzw. eine Prägung mit einem regelmäßigen Muster von Erhebungen und Vertiefungen. Es hat sich erwiesen, daß der Effekt der zusätzlichen Oberflächenstrukturierung am ausgeprägtesten ist, wenn der durchschnittliche Abstand zwischen Profilspitzen in der Mittellinie, entsprechend dem sogenannten Sm-Wert oder Rillenabstand Sm gemäß DIN 4768, in einem Bereich von größer als 200 µm und kleiner als 1000 µm liegt.

Hinsichtlich der Höhe der Erhebungen (gemittelte Rauhtiefe  $R_z$  gemäß DIN 4768) des geprägten Materials hat sich ein Wert im Bereich von 20 µm bis 200 µm als vorteilhaft erwiesen.

Der Grund für die Verbesserung des Anschmutzverhaltens durch die zusätzliche Oberflächenstrukturierung ist noch nicht im einzelnen geklärt. Ohne sich auf eine bestimmte Theorie festlegen zu wollen, wird jedoch angenommen, daß durch die aufgrund der Prägung resultierenden Vergrößerung der Oberfläche des Bodenbelags die anfallende Schmutzmenge auf eine größere Menge von an die Oberfläche migrierter unverträglicher Substanz trifft, die somit einen wirksameren

- 12 -

Schutzfilm bildet. Ferner dürfte die Prägung auch einen Einfluß auf die Benetzbarkeit des Bodenbelags und damit das Eindringen von Schmutzpartikeln in die Vertiefungen der Prägung und das schließliche Anhaften der Schmutzpartikel haben.

Eine weitere Verbesserung der Gebrauchseigenschaften von erfindungsgemäßen Bodenbelägen, insbesondere im Hinblick auf die Verschleißfestigkeit, kann erreicht werden, indem in die Matrix des bzw. die Mischmasse für den Bodenbelag ein teilchenförmiges Material mit einer größeren Härte als der des Matrixmaterials eingearbeitet wird. Bei Bodenbelägen, die mit einer Beschichtung bzw. einem Oberflächen-Finish gemäß der vorliegenden Erfindung versehen werden, genügt es an sich, wenn das teilchenförmige Material mit einer größeren Härte nur der Mischmasse für die Beschichtung zugegeben wird oder in die Oberfläche der resultierenden Beschichtung eingearbeitet wird. Das härtere teilchenförmige Material kann jedoch auch in den Bodenbelag selbst eingearbeitet sein, wodurch die erhöhte Verschleißfestigkeit über den gesamten Querschnitt des Bodenbelags erreicht wird.

Besonders günstig für die Verbesserung der Verschleißfestigkeit ist es, wenn die Teilchen mit einer größeren Härte so in die Oberfläche der Beschichtung bzw. des Bodenbelags eingearbeitet sind, daß sie nicht vollständig von der den Bodenbelag bildenden Mischmasse umgeben sind, sondern zu einem Teil ihres Durchmessers aus der Oberfläche herausragen. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß das teilchenförmige Material mit einer größeren Härte als der des Matrixmaterials auf die nach der Herstellung noch nicht verfestigte bzw. hart gewordene Oberfläche der Beschichtung bzw. des Bodenbelags aufgestreut und dann z.B. mit Hilfe von Walzen so in die Oberfläche hineingepreßt wird, daß die Teilchen noch bis zu einem gewissen Maß aus der Oberfläche herausragen.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Teilchen mit größerer Härte bereits der Mischmasse vor der Herstellung des Bodenbelags bzw. der Beschichtung zuzugeben und dann die Prägung der erhaltenen Oberfläche nicht vollständig auszuführen, so daß die erhabenen Stellen des geprägten Bodenbelags bzw. der

- 13 -

geprägten Beschichtung nicht vollständig in die Vertiefungen der Prägewalze eintauchen. Auch so wird erreicht, daß Teilchen mit größerer Härte exponiert in der Oberfläche zurückbleiben und teilweise aus der Oberfläche herausragen.

Dies hat den doppelten Effekt, daß einerseits dem Abrieb aufgrund der höheren Härte der (teilweise) herausragenden Teilchen ein größerer Widerstand entgegengesetzt wird und andererseits auch verhindert wird, daß der sich durch das Ausmigrieren der unverträglichen Substanz(en) gebildete Schutzfilm durch das Begehen des Bodenbelags zu schnell abgenutzt wird.

Die Art des teilchenförmigen Materials unterliegt keiner besonderen Beschränkung und kann sowohl anorganisch als auch organisch sein. Es ist jedoch bevorzugt, daß das teilchenförmige Material mit einer größeren Härte als der des Matrixmaterials auf Polymerbasis gebildet ist.

Die Teilchen des Materials mit einer größeren Härte weisen vorzugsweise einen größten Durchmesser im Bereich von etwa 2 µm bis etwa 100 µm auf, wobei der Durchmesser bei Bodenbelägen bzw. Beschichtungen mit strukturierter Oberfläche im Hinblick auf die Sm-Werte und die Rauigkeit ausgewählt werden sollte.

Das teilchenförmige Material mit größerer Härte wird in einer Menge von etwa 1 Gew.-% bis etwa 20 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmenge des Matrixmaterials, in den Bodenbelag bzw. in die Beschichtung eingearbeitet. Vorzugsweise liegt die Menge im Bereich von etwa 3 Gew.-% bis etwa 15 Gew.-%, und mehr bevorzugt im Bereich von etwa 5 Gew.-% bis etwa 10 Gew.-%.

Als Material für die Teilchen größerer Härte haben sich im Rahmen der vorliegenden Erfindung spezielle PVC-Typen mit einem K-Wert von etwa 100, die einen Weichmachergehalt von größer als 12 Gew.-% aufweisen, als besonders geeignet erwiesen. Diese Teilchen eignen sich insbesondere auch für Bodenbeläge bzw. Beschichtungen, deren Matrixmaterial auf PVC-Basis beruht,

- 14 -

da der K-Wert dieser für die Matrix verwendeten PVC-Typen normalerweise im Bereich von etwa 40 bis etwa 80 liegt und die PVC-Teilchen mit größerer Härte (K-Wert etwa 100) beim Plastifizieren des PVC nicht aufgeschlossen werden.

- 15 -

### Ansprüche

1. Flexible Kunststoffbodenbelag mit regenerativer, schmutzabweisender Oberfläche, umfassend eine Matrix auf Basis von Natur- und/oder Kunststoffen und mindestens eine Substanz, welche mit der Matrix unverträglich ist.
2. Flexible Kunststoffbodenbelag nach Anspruch 1, wobei die Matrix ausgewählt ist aus einem oder mehreren von Polyvinylchlorid (PVC), Ethylenvinylacetat-Copolymer (EVA), Homo- oder Copolymeren von ethylenisch ungesättigten Verbindungen, Ethylen-Alkylacrylat-Copolymeren, Ethylen-Propylen-Dien-Mischpolymeren (EPDM), Dienenthaltenden Blockcopolymeren, Linoleum und Polyreaktionsprodukte-enthaltende Materialien auf Basis nachwachsender Rohstoffe.
3. Flexible Kunststoffbodenbelag nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Kunststoffbodenbelag homogen oder mehrschichtig ist.
4. Flexible Kunststoffbodenbelag nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Matrix mindestens ein Polymer und/oder Copolymer umfaßt.
5. Flexible Kunststoffbodenbelag nach Anspruch 4, wobei die Matrix im wesentlichen PVC umfaßt.
6. Flexible Kunststoffbodenbelag nach Anspruch 5, wobei das PVC der Matrix einen K-Wert im Bereich von etwa 40 bis etwa 80 aufweist.
7. Flexible Kunststoffbodenbelag nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 6, wobei das PVC Weichmacher in einer Menge von mehr als etwa 12 Gew.-%, bezogen auf PVC, enthält.

- 16 -

8. Flexible Kunststoffbodenbelag nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mit der Matrix unverträgliche Substanz ein wachsartiger Stoff ist.
9. Flexible Kunststoffbodenbelag nach Anspruch 8, wobei die mit der Matrix unverträgliche Substanz ein teilsynthetisches Wachs, ein vollsynthetisches Wachs, ein Naturwachs, ein modifiziertes Naturwachs oder ein beliebiges Gemisch davon ist.
10. Flexible Kunststoffbodenbelag nach Anspruch 9, wobei die unverträgliche Substanz ein Gemisch von mindestens zwei Wachsen mit unterschiedlichen Schmelzpunkten ist.
11. Flexible Kunststoffbodenbelag nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 10, wobei das oder die Wachs(e) ein Amidwachs bzw. Amidwachse ist bzw. sind.
12. Flexible Kunststoffbodenbelag nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei die unverträgliche Substanz in einer Menge von 1,5-15 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmenge der Matrix, vorhanden ist.
13. Flexible Kunststoffbodenbelag nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei die regenerative, schmutzabweisende Oberfläche durch eine Beschichtung gebildet ist.
14. Flexible Kunststoffbodenbelag nach Anspruch 13, wobei die Beschichtung eine Dicke von etwa 10 bis etwa 100 µm aufweist.
15. Flexible Kunststoffbodenbelag nach einem der Ansprüche 13 oder 14, wobei die Beschichtung auf Basis der Matrix des Bodenbelags gebildet ist.

- 17 -

16. Flexible Kunststoffbodenbelag nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 15, wobei nur die Beschichtung die mit der Matrix unverträgliche Substanz enthält; und zwar in einer Menge von etwa 1,5 bis etwa 6 Gew.-%, bezogen auf die Matrix der Beschichtung.
17. Flexible Kunststoffbodenbelag nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Oberfläche eine vorbestimmte Struktur aufweist.
18. Flexible Kunststoffbodenbelag nach Anspruch 17, wobei die vorbestimmte Struktur ein Profil mit Erhebungen und Vertiefungen ist, wobei der durchschnittliche Abstand zwischen Profilspitzen in der Mittellinie (Sm) mehr als 200 µm und weniger als 1000 µm beträgt.
19. Flexible Kunststoffbodenbelag nach Anspruch 17 oder 18, wobei die Höhe der Erhebungen (Rauhtiefe) im Bereich von 20 µm bis 200 µm liegt.
20. Flexible Kunststoffbodenbelag nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19, wobei in die Matrix ein teilchenförmiges Material mit einer größeren Härte als der der Matrix eingearbeitet ist.
21. Flexible Kunststoffbodenbelag nach Anspruch 20, wobei die regenerative, schmutzabweisende Oberfläche durch eine Beschichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 14 und 15 gebildet ist, und das teilchenförmige Material mit einer größeren Härte als der der Matrix nur in die Beschichtung eingearbeitet ist.
22. Flexible Kunststoffbodenbelag nach Anspruch 20 oder 21, wobei das teilchenförmige Material auf Polymerbasis gebildet ist.

- 18 -

23. Flexible Kunststoffbodenbelag nach einem oder mehreren der Ansprüche 20 bis 22, wobei die Teilchen des teilchenförmigen Materials einen größten Durchmesser im Bereich von 2 µm bis 100 µm aufweisen.
24. Flexible Kunststoffbodenbelag nach einem oder mehreren der Ansprüche 20 bis 23, wobei das teilchenförmige Material mit einer größeren Härte in einer Menge von 1 bis 20 Gew.-% bezogen auf die Gesamtmenge des Matrixmaterials vorhanden ist.
25. Flexible Kunststoffbodenbelag nach einem oder mehreren der Ansprüche 20 bis 24, wobei die Teilchen des teilchenförmigen Materials mit größerer Härte entweder vollständig oder nur teilweise in der Oberfläche der Matrix eingebettet sind.
26. Flexible Kunststoffbodenbelag nach einem oder mehreren der Ansprüche 20 bis 25, wobei die Matrix im wesentlichen ein PVC mit einem Weichmachergehalt von mehr als 12 Gew.-%, bezogen auf PVC, und mit einem K-Wert von etwa 40 bis etwa 80 umfaßt und das teilchenförmige Material mit einer größeren Härte ein PVC mit einem Weichmachergehalt von mehr als 12 Gew.-%, bezogen

### **Flexible Floor Covering with Regenerative, Dirt-repellent Surface**

The invention concerns a flexible or elastic floor covering with improved dirt-repellent surface and improved wear resistance. The invention especially concerns a flexible floor covering with a matrix based on natural and/or synthetic materials, containing at least one substance incompatible with the matrix. The flexible floor covering according to the invention is characterized by improved soiling behavior and increased wear resistance.

Flexible floor coverings based on natural and/or synthetic, i.e., floor coverings having a matrix or binder based on natural and/or synthetic materials, for example, linoleum floor coverings, floor coverings based on polyolefins, PVC floor coverings, etc., are used extensively.

In addition to the excellent use properties of flexible floor coverings, especially PVC floor coverings, but also floor coverings based on other plastics or based on natural materials, the floor coverings exhibit a more or less strong tendency toward soiling during use, depending on the type and amount of filler or fillers and other additives, which leads to a deterioration in optical properties in the floor covering.

Under practical conditions, this effect is countered, for example, by special cleaning, and sometimes also care substances that are applied to the floor covering, in order to protect or restore the desired optical properties.

Normally, highly polymer-containing wax dispersions are applied for this purpose that form a 5 to 10  $\mu\text{m}$  thick film that acts as a wear layer for the period of its presence that is gradually worn off by use.

These coatings formed by polymer-containing wax dispersions, as soon as they form so-called tracks from stresses of different intensities, must be repaired or restored, which represent an expenditure. This occurs by complete so-called thorough cleaning, in which the coating is removed with strongly alkaline cleaning agents and a new coating then applied. This is comparatively cost-intensive, since the entire floor surface, whether it requires repair or not,

must be cleaned and coated again. In addition, the floor surfaces involved cannot be walked on for at least a day.

A partial attempt has been made to eliminate the aforementioned drawbacks by using a dry cleaning method, in which the upper layer of the coating is polished with appropriate grinding agents, so-called grinding pads, in order to remove the tracks and the dirt adhering in the scratches and grooves. However, this is also connected with surface material removal, in which there is the added difficulty that heavy and expensive machines are necessary for grinding, which often cannot be used in all locations for lack of availability or because of their size and weight.

For some years, synthetic floor coverings, especially PVC floor coverings, have therefore increasingly been sealed with coatings based on polyurethane (so-called PU sealants), in order to reduce the cleaning and restoration costs. Such PU sealants, which can be water-based, or also solvent-free, for example, UV-cured, normally have a layer thickness in the range from about 5 to about 50  $\mu\text{m}$ .

PU sealants are relatively resistant and can even be polished in the presence of wax fractions.

However, PU sealants have the drawbacks, among other things, that they tend to form relatively deep and pronounced scratches, depending on the frequency and intensity of stress, so that the tracks are significantly soiled and convey a seriously deteriorated optical impression. In addition, PU sealants, in contrast to many care films and coatings, have the additional drawback, because of their irreversible curing, that they cannot be repaired, so that they can only be fully removed with substantial equipment demands, whereupon a new PU sealant must be applied, which is naturally connected with high costs.

The task of the present invention is therefore to provide a flexible and elastic floor covering based on natural and/or synthetic materials that has a surface with improved dirt repellency, i.e., reduced tendency toward soiling, with simultaneously high wear resistance.

This task is solved with the object characterized in Claim 1. Preferred variants of the floor covering according to the invention are defined in the dependent claims.

The invention is based on the finding that a highly wear-resistant surface with excellent dirt-repellent properties can be imparted to a flexible floor covering by adding to the matrix or binder of the floor covering at least one substance that is incompatible with the material of the matrix

and, if the at least one substance has limited compatibility with the matrix material, in an amount so that the compatibility limit is surpassed.

Because of the deliberate incompatibility of at least one substance with the matrix material of the floor covering, the at least one substance migrates slowly, but continuously from the floor covering to the surface of the floor covering and thus forms a continuously renewing protection, even when the substance migrating to the surface is worn or abraded off by walking on the floor covering.

The material for the matrix and binder of the floor covering according to the invention is not subject to any special restriction and can be chosen from polyvinyl chloride (PVC), ethylene-vinyl acetate copolymer (EVA), homo- and copolymers of ethylenically unsaturated compounds, ethylene/alkyl acrylate copolymers, ethylene/propylene/diene mixed polymers (EPDM), diene-containing block copolymers and linoleum. The aforementioned materials can be present individually and in appropriate mixtures.

The floor coverings according to the invention can be both homogenous floor coverings and heterogeneous floor coverings. Homogeneous floor coverings according to DIN EN 12466 (1997) are floor coverings constructed from one or more layers with the same composition and color, which are patterned continuously through the entire thickness of the covering, whereas heterogeneous floor coverings consist of a wear layer and additional compact layers that differ in composition and/or pattern and can contain a stabilizing insert.

The floor coverings according to the invention can be applied to a support and comprise a nonwoven material or fabric, for example, a reinforcing fabric. Natural and synthetic, both inorganic and organic materials, like jute, polyester nonwoven material and fabric, nonwoven material and fabric from encapsulated polyester fibers, glass fibers, etc., can be used for such purposes. The matrix or binder in the floor coverings according to the invention preferably contains at least one polymer and/or at least one copolymer. A particularly preferred polymer is then PVC.

The term PVC employed here is understood to mean a polyvinyl chloride obtained by ordinary polymerization methods, like suspension polymerization (S-PVC), emulsion polymerization (E-PVC) and bulk polymerization (M-PVC), with a plasticizer content greater than 12 wt.%, referred to PVC. PVC with a plasticizer content of more than 12 wt.% is also referred to as soft PVC.

Technical polyvinyl chlorides normally have molecular weights of about 30,000 to 130,000 g/mol, which correspond to K-values of about 45 to about 80. However, polyvinyl chlorides with K-values of about 100 are also commercially available.

In principle, all ordinary plasticizers can be used as plasticizers in the floor coverings according to the invention, like phthalic acid esters, trimellitic acid esters, phosphoric acid esters, benzoic acid esters, polymer plasticizers, like polyesters from adipic, sebacic, azelaic and phthalic acid with diols, etc.

Esters of phthalic acid are preferred according to the invention, like dioctyl phthalate (DOP), bis-2-ethylhexyl phthalate, diisooctyl phthalate (DINP), diisododecyl phthalate (DIDP), dibutyl phthalate (DBP), diethyl phthalate (DEP), benzylbutyl phthalate (BBP), butyloctyl phthalate, dipentyl phthalate and the like.

Flexible and elastic floor coverings based on PVC contain plasticizer-containing PVC as binder and ordinary additives, like fillers, dyes, like pigments and organic and inorganic dyes, and auxiliaries.

Chalk, barium sulfate, slate flour, silica, kaolin, quartz flour, talc, lignin, cellulose, glass, textile or glass fibers, cellulose fibers and polyester fibers can be used as fillers in an amount preferably 25 to 60 wt.%, referred to the total weight of the floor coverings.

The floor coverings can also contain ordinary auxiliaries, like antioxidants, antistatic agents, stabilizers, UV absorbers, blowing agents, fungicides, slip additives and processing auxiliaries in the usual amounts.

In comparison with flexible and elastic floor coverings made from other polymers or polymer mixtures, PVC floor coverings have excellent properties, especially with respect to wear resistance, soiling behavior and long lifetime. PVC floor coverings, as already mentioned, are provided with a surface finish or a coating (for example, polymers containing wax dispersions; PU sealant) on the working side, to increase wear resistance, but especially to improve dirt-repellent properties and to prevent scratches and tracks.

Flexible floor coverings ordinarily have a thickness in the range from about 1 mm to about 4 mm, preferably about 1.5 mm to about 3 mm, and more preferably about 2 mm.

If the floor covering contains a matrix or binder based on PVC, the floor coverings according to the invention involve PVC with a plasticizer content of more than 12 wt.%. The PVC preferably contains a plasticizer, for example, dioctyl phthalate (DOP), in an amount of about 20 wt.%, referred to the weight of the entire floor covering, including filler(s) and optionally additional additives.

The PVC has a K-value in the range from 40 to 80, preferably in the range from 65 to 70.

The floor covering ordinarily contains at least one particulate filler, for example, an inorganic filler, in an amount of about 25 to about 60 wt.%, referred to the total weight of the floor covering.

The floor coverings according to the invention can have a transparent coating or a transparent surface finish based on soft PVC, in which the thickness of the coating can be about 10  $\mu\text{m}$  to about 100  $\mu\text{m}$ , a thickness of about 40  $\mu\text{m}$  to about 80  $\mu\text{m}$  being preferred. The coating thickness is normally about 50  $\mu\text{m}$ .

The PVC employed in the coating has a K-value of about 60 to about 80, preferably about 80. The ratio of PVC to plasticizer in the coating lies in the range from about 80 wt.% to about 20 wt.%, to about 60 wt.% and to 40 wt.%, and is preferably about 70 wt.% to about 30 wt.%, referred to the sum of PVC and plasticizer.

The coating is transparent in the floor coverings according to the invention. However, fillers and other additives can be introduced in the coating mass as long as the transparency is not reduced below a desired prestipulated degree, for example, to achieve a certain optical effect.

In principle, the matrix of the coating can consist of a material different from that of the actual floor covering. However, preferably the matrix materials of the covering and the floor covering are the same.

The present invention is based on the finding that the soiling behavior, in particular, of a flexible floor covering can be improved by adding at least one substance to the floor covering that is incompatible with the matrix material. If the substance has a limited compatibility with the matrix material, it must be added in an amount so that the compatibility limit is substantially surpassed.

It has been found in the context of the present invention that addition of at least one substance incompatible with the matrix means that this substance is slowly separated from the floor covering, migrating to the surface. This effect can be measured by time measurement of surface tension and surface energy, for example, immediately after production of the floor covering and at time intervals thereafter. Depending on the type of material employed as matrix and the substance or substances incompatible with it, a change in surface tension can be found even after a short time, for example, within a few hours after production of the floor covering. For example, it was found that the surface energy of the PVC floor covering diminishes by addition of amide waxes from about 40 dyn/cm to less than 25 dyn/cm within a few days. On the other hand, since migration progresses very slowly, the substance or substances incompatible with the matrix will emerge from the surface of the floor covering over a very long period, so that a continuously renewing "protective film" is formed, even if the substance emerging from the surface is partially or temporarily even continuously worn off in the region of walking tracks during walking on the floor covering.

This continuously forming or renewing "protective film" leads to a distinct improvement in soiling behavior, i.e., to a significantly improved dirt repellency, so that the floor covering retains its attractive optical properties over a comparatively longer period.

Another advantage of the floor covering according to the invention is that it can be cleaned and cared for simply.

Wax-like substances, silicone oils and fluorinated hydrocarbons can be used according to the invention as substance or substances incompatible with the matrix.

Since silicone oils and fluorinated hydrocarbons, when added in high amounts, cause a deterioration of the soiling behavior of the floor coverings to a certain extent and can lead to turbidity, which leads to an adverse effect on transparency, especially in a coating, wax-like substances are preferred according to the invention.

A consistent definition of the term "wax-like substance" has been created in the technical world. It is understood to mean a group of substances with the same or similar use properties that are caused by special physical properties. According to the now recognized definition, the term "wax" or "wax-like substance" is a collective technical designation for a number of natural and

artificially produced substances that can be divided into the four main groups of natural waxes, modified natural waxes, partially synthetic waxes and fully synthetic waxes.

A physical property common to waxes or wax-like substances is that they melt above 40°C without decomposition. It is preferred according to the invention that a mixture of at least two wax-like substances be used as the substance incompatible with the matrix, in which the wax-like substances differ at least on melting point. Because of this, the temperature behavior of the floor coverings according to the invention is favorably influenced, since a continuously renewing protective film forms even at different temperatures to which the floor covering is exposed (for example, even after longer periods). It has been found that a difference in melting points of at least 10°C, preferably of at least 20°C, has a favorable effect on the effect according to the invention of improving the soiling behavior of the floor covering.

Among the wax-like substances according to the invention, the amide waxes, i.e., the reaction products of fatty acids with amines, are preferred.

It is known to add waxes as an antiblocking agent to soft PVC mixtures, from which films are produced. It is also known that certain fatty acid amides are added as lubricant during production of synthetic floor coverings in an amount of about 0.5 to 1.0 wt.%, referred to the total weight of the floor covering material. In floor coverings based on PVC, for example, additives of up to 1 wt.% fatty acid amide are recommended as lubricant during processing. However, in this amount range, the compatibility limit of the fatty acid amide in the PVC mass is still not surpassed, so that the effect according to the invention cannot occur.

According to the invention, the substance incompatible with the matrix or a mixture of at least two incompatible substances is added in an amount of 1.5 wt.% to about 15 wt.%, preferably 2 wt.% to about 12 wt.%, and more preferably 2.5 wt.% to about 10 wt.%, referred to the matrix material.

The incompatible substance(s) can be added in a floor covering that has a coating to both the mixing composition for the floor covering and the mixing composition for the coating. However, it is preferred to add the incompatible substance(s) only to the mixing composition for the coating in such a case, because this limits the hazard that the incompatible substance(s) will also migrate to the surface of the floor covering opposite the wear layer, and then possibly exert an abrading effect on the gluability of the floor covering to the substrate.

If the incompatible substance(s) is/are added only to the mixing composition for the coating, the amount is preferably about 1.5 wt.% to about 6 wt.%, referred to the matrix material of the coating. An amount of about 1.5 wt.% to about 5 wt.% is more preferred, and about 2 to 4 wt.% is most preferred.

The flexible floor coverings according to the present invention are produced in known fashion by premixing all the components, like polymer binder, incompatible substance(s), dyes, fillers, additives, processing auxiliaries and other auxiliaries, and plasticizing and granulating them by means of equipment such as closed mixers, twin-shaft extruders, planetary roll extruders. The granulate particles are then pressed in compaction equipment, like calenders, double-belt presses or static presses, to a web or panel. The employed granulates are ordinarily of different colors, in order to produce a patterned floor covering.

To produce floor coverings based on PVC, PVC plastisols are ordinarily applied in the coating process to a support layer and then gelled. The plastisol layer can then be provided as print carrier for corresponding decorative configuration or patterning of the coating with a multicolor gravure printing.

It has been found in the context of the present invention that the soiling behavior, improved by incorporating incompatible substances in the floor covering, can be further improved if the surface of the floor covering is provided with a predetermined structure. This can be achieved, for example, with an embossing roll.

The predetermined structure preferably is a uniform embossing or embossing with a regular pattern of elevations and recesses. It has been found that the effect of additional surface structuring is most pronounced if the average spacing between profile peaks in the centerline, corresponding to the so-called Sm value or groove spacing Sm according to DIN 4768, lies in a range of greater than 200  $\mu\text{m}$  and less than 1000  $\mu\text{m}$ .

With respect to height of the elevations (average depth of roughness  $R_z$  according to DIN 4768) of the embossed material, a value in the range from 20  $\mu\text{m}$  to 200  $\mu\text{m}$  has been proven advantageous.

The reason for the improvement in soiling behavior by the additional surface structuring has still not been clarified in detail. Without intending to establish a specific theory, it is assumed, however, that because of the increase in surface of the floor covering resulting from embossing,

the amount of dirt occurring ends up on a larger amount of incompatible substance that migrated to the surface, thus forming an effective protective film. Embossing should also have an effect on the wettability of the floor covering and therefore on the penetration of dirt particles into the recesses of the embossing and subsequent adhesion of the dirt particles.

A further improvement of use properties of floor coverings according to the invention, especially with respect to wear resistance, can be achieved by incorporating a particulate material with a greater hardness than that of the matrix material into the matrix or mixing composition for the floor covering. In floor coverings provided with a coating or surface finish according to the present invention, it is sufficient for the particulate material with greater hardness to be added only to the mixing composition for the coating or be incorporated in the surface of the resulting coating. The harder particulate material, however, can also be incorporated in the floor covering itself, so that increased wear resistance over the entire cross section of the floor covering is achieved.

It is particularly favorable for the improvement of wear resistance, if the particles with greater hardness are incorporated in the surface of the coating or floor covering so that they are not fully surrounded by the mixing composition forming the floor covering, but protrude from the surface over part of their diameter. This can be achieved by spreading the particulate material with greater hardness than the matrix material onto the still unconsolidated or hardened surface of the coating or floor covering after production, and then pressing it into the surface, for example, by means of rolls, so that the particles still protrude to a certain degree from the surface.

Another possibility consists of adding the particles with greater hardness already to the mixing composition before production of the floor covering or coating, and then carrying out embossing of the obtained surface incompletely, so that the raised sites of the embossed floor covering or the embossed coating do not fully enter the recesses of the embossing roll. This also results in a situation in which the particles with greater hardness are still exposed in the surface and protrude partly from the surface.

This has the dual effect that, on the one hand, greater resistance is offered to abrasion because of the higher hardness of the (partially) protruding particles, and, on the other hand, the situation is prevented in which the protective film, produced by migration of the incompatible substance(s), is worn off too quickly by walking on the floor covering.

The nature of the particulate material is subject to no special restriction and can be both inorganic and organic. However, it is preferred that the particulate material with a greater hardness than the matrix material be formed based on a polymer.

The particles of the material with the greater hardness preferably have a largest diameter in the range of about 2  $\mu\text{m}$  to about 100  $\mu\text{m}$ , in which the diameter in floor coverings or coatings with a structured surface should be chosen with respect to the Sm value and roughness.

The particulate material with greater hardness is incorporated in the floor covering or coating in an amount of about 1 wt.% to about 20 wt.%, referred to the total amount of matrix material. The amount preferably lies in the range from about 3 wt.% to about 15 wt.%, and more preferably in the range from about 5 wt.% to about 10 wt.%.

Special PVC types with a K-value of about 100 that have a plasticizer content of more than 12 wt.% have proven to be particularly suitable as material for the particles of greater hardness in the context of the present invention. These particles are particularly suited for floor coverings or coatings, whose matrix material is based on PVC, since the K-value of these PVC types used for the matrix normally lies in the range from about 40 to about 80 and the PVC particles with greater hardness (K-value about 100) are not ruled out during plasticization of the PVC.

## Claims

1. Flexible synthetic floor covering with regenerative, dirt-repellent surface, comprising a matrix based on natural and/or synthetic materials and at least one substance incompatible with the matrix.
2. Flexible synthetic floor covering according to Claim 1, in which the matrix is chosen from one or more of polyvinyl chloride (PVC), ethylene/vinyl acetate copolymer (EVA), homo- or copolymers of ethylenically unsaturated compounds, ethylene/alkyl acrylate copolymers, ethylene/propylene/diene mixed polymers (EPDM), diene-containing block copolymers, linoleum and poly-reaction products-containing materials based on renewable raw materials.
3. Flexible synthetic floor covering according to Claim 1 or 2, in which the synthetic floor covering is homogenous or multilayered.
4. Flexible synthetic floor covering according to one or more of the Claims 1 to 3, in which the matrix contains at least one polymer and/or copolymer.
5. Flexible synthetic floor covering according to Claim 4, in which the matrix comprises essentially PVC.
6. Flexible synthetic floor covering according to Claim 5, in which the PVC of the matrix has a K-value in the range from about 40 to about 80.
7. Flexible synthetic floor covering according to one or more of the Claims 4 to 6, in which the PVC contains plasticizer in an amount of more than about 12 wt.%, referred to PVC.
8. Flexible synthetic floor covering according to one or more of the preceding claims, in which the substance incompatible with the matrix is a wax-like substance.
9. Flexible synthetic floor covering according to Claim 8, in which the substance incompatible with the matrix is a partially synthetic wax, fully synthetic wax, natural wax, a modified natural wax or any mixture thereof.

10. Flexible synthetic floor covering according to Claim 9, in which the incompatible substance is a mixture of at least two waxes with different melting points.
11. Flexible synthetic floor covering according to one or more of the Claims 8 to 10, in which the wax or waxes is or are an amide wax or amide waxes.
12. Flexible synthetic floor covering according to one or more of the preceding claims, in which the incompatible substance is present in an amount of 1.5-15 wt.%, referred to the total amount of the matrix.
13. Flexible synthetic floor covering according to one or more of the preceding claims, in which the regenerative dirt-repellent surface is formed by a coating.
14. Flexible synthetic floor covering according to Claim 13, in which the coating has a thickness of about 10 to about 100  $\mu\text{m}$ .
15. Flexible synthetic floor covering according to one of the Claims 13 or 14, in which the coating is based on the matrix of the floor covering.
16. Flexible synthetic floor covering according to one or more of the Claims 13 to 15, in which only the coating contains the substance incompatible with the matrix in an amount of about 1.5 to about 6 wt.%, referred to the matrix of the coating.
17. Flexible synthetic floor covering according to one or more of the preceding claims, in which the surface has a predetermined structure.
18. Flexible synthetic floor covering according to Claim 17, in which the predetermined structure is a profile with elevations and recesses, in which the average spacing between profile peaks in the centerline (Sm) is more than 200  $\mu\text{m}$  and less than 1000  $\mu\text{m}$ .
19. Flexible synthetic floor covering according to Claim 17 or 18, in which the height of the elevations (depth of roughness) lies in the range from 20  $\mu\text{m}$  to 200  $\mu\text{m}$ .
20. Flexible synthetic floor covering according to one or more of the Claims 1 to 19, in which the matrix is a particulate material with a greater hardness than that of the matrix.

21. Flexible synthetic floor covering according to Claim 20, in which the regenerative dirt-repellent surface is formed by coating according to one or more of Claims 14 and 15, and a particulate material with a greater hardness than that of the matrix is only incorporated in the coating.
22. Flexible synthetic floor covering according to Claim 20 or 21, in which the particulate material is based on a polymer.
23. Flexible synthetic floor covering according to one or more of the Claims 20 to 22, in which the particles of the particulate material have a largest diameter in the range from 2  $\mu\text{m}$  to 100  $\mu\text{m}$ .
24. Flexible synthetic floor covering according to one or more of the Claims 20 to 23, in which the particulate material with greater hardness is present in an amount from 1 to 20 wt.%, referred to the total amount of matrix material.
25. Flexible synthetic floor covering according to one or more of the Claims 20 to 24, in which the particles of the particulate material with greater hardness are embedded either fully or partially in the surface of the matrix.
26. Flexible synthetic floor covering according to one or more of the Claims 20 to 25, in which the matrix includes essentially a PVC with a plasticizer content of more than 12 wt.%, referred to PVC, and with a K-value of about 40 to about 80, and the particulate material with greater hardness is a PVC with a plasticizer content of more than 12 wt.%, referred to... [page ends here]

## Summary

A flexible synthetic floor covering with regenerative, dirt-repellent surface is provided, containing a matrix based on natural and/or synthetic materials and at least one substance that is incompatible with the matrix. The flexible floor covering according to the invention preferably has a surface with predetermined structure and a matrix, into which a particulate material with greater hardness than that of the matrix is incorporated. The floor covering is characterized by improved soiling behavior and increased wear resistance.